

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—139058

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 02 K 15/02

識別記号

庁内整理番号  
7509—5H

⑬ 公開 昭和56年(1981)10月30日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ 回転電機の回転子の組立て方法

① 特 願 昭55—41331

② 出 願 昭55(1980)3月31日

⑦ 発 明 者 青木省吾

東京都港区港南1丁目7番4号  
ソニー株式会社芝浦工場内

⑦ 発 明 者 大槻博

東京都港区港南1丁目7番4号

ソニー株式会社芝浦工場内

⑦ 発 明 者 岡村俊彦

東京都港区港南1丁目7番4号  
ソニー株式会社芝浦工場内

① 出 願 人 ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番  
35号

④ 代 理 人 弁理士 土屋勝

外2名

明 細 書

1. 発明の名称

回転電機の回転子の組立て方法

2. 特許請求の範囲

回転軸がロータボスを介してヨークに固着されかつこのヨークにマグネット材料が前記回転軸に対して同心状に配置固定されている回転電機の回転子を組立てる方法において、前記ヨーク、前記ロータボス及び前記回転軸を所定の位置関係で以つて第1の金型に配置すると共に前記ヨークの所定位置に前記マグネット材料を配置し、しかる後に、第2の金型を前記第1の金型へ向かつて相対的に移動させることによつて、前記第1及び第2の金型の少くとも一方に設けた加締め加工部で以つて前記ヨーク、前記ロータボス及び前記回転軸を三者一体に加締め止めすると同時に、前記第1及び第2の金型の少くとも一方に設けた曲げ加工部で以つて前記ヨークに設けた屈曲部を曲げ加工し、この曲げ加工によつて前記マグネット材料を前記ヨークの所定位置に固定するようにしたこと

(1)

を特徴とする回転電機の回転子の組立て方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、回転軸がロータボスを介してヨークに固着されかつこのヨークにリング状、円板状などのマグネット材料が前記回転軸に対して同心状に配置固定されているモータ発電機等の回転電機の回転子を組立てる方法に関する。

第1図は、従来の組立て方法により組立てられた偏平型ブラシレスモータの回転子の一例を示すものである。第1図において、(1)は例えば鉄やステンレス等の磁性材料をカツプ状に絞り加工したヨークであつて、このヨーク(1)の中央開口(1b)にはロータボス(2)が加締め止めされている。そしてロータボス(2)にはモータ軸(3)がこれを通した状態で接着剤により固着され、これによつて、モータ軸(3)がロータボス(2)を介してヨーク(1)に一体的に固着されている。またヨーク(1)の下面(1a)には、前記モータ軸(3)と同心状に配置されたリング状のマグネット(4)が接着剤により固定されている。そしてモータ軸(3)に設けられた溝部にはC型のグリ

(2)

ツブリング(5)が嵌め込まれている。

次にこのようなモータの回転子の組立て手順に付き述べる。

- (1)、モータ軸(3)の所定箇所に接着剤を予め塗布しておき、このモータ軸(3)をロータボス(2)に圧入してモータ軸(3)の所定箇所にロータボス(2)を接着固定する。場合によつてはこの後に、モータ軸(3)とロータボス(2)との接合部分にもう一度外部から接着剤を流し込んで完全な接着を行なう。
- (2)、次に、モータ軸(3)が固着されたロータボス(2)をヨーク(1)の中央開口(1b)内に配置し、プレス機によりロータボス(2)を加締め、これによつて、モータ軸(3)をヨーク(1)に一体的に固着する。
- (3)、次に、ヨーク(1)の下面(1a)にリング状マグネット(4)を前記モータ軸(3)と同心状となるように接着剤により接着固定する。
- (4)、最後に、C型のグリツブリング(5)をモータ軸(3)に装着する。

以上のような従来の組立て方法では、次に挙げるような不都合がある。

(3)

ネット(4)を前記ヨーク(1)から取外して再利用することができない。

(V)、接着剤による固定では十分な信頼性が得られない。

このように、従来の回転子の組立て方法においては組立て工程が多く、しかも固着手段として接着剤を使用しているので、各種の不都合があつた。

本発明は上述の如き実状に鑑みて発明されたものであつて、ヨーク、ロータボス、回転軸及びマグネット材料から成るモータ、発電機等の回転電機の回転子を一回の加工操作により信頼性良く組立てる方法を提供するものである。

以下、本発明の要旨を第2図～第5図に付き説明する。なおこれらの図において第1図と共通する部分には同一の符号を付してその説明を省略する。

第2図は本発明の組立て方法を実施するために用いられる偏平型ブラシレスモータの回転子の組立て装置を示すものであつて、この組立て装置は上金型(8)と下金型(9)とをそれぞれ具備している。

(5)

(I)、前記(1)～(4)の各工程を別々に行なわなければならないので、組立て作業に可成りの手数を要する。

(II)、接着工程があるため、各部品を所定位置に支持しておくための治具や乾燥炉が必要であり、この結果、組立て作業に要するスペースが大きくなりがちである。

(III)、前記(1)及び(3)の各工程では接着不良が生じないように、ヨーク(1)、ロータボス(2)及びモータ軸(3)の接着部分から油や錆等を予め完全にふき取つておかねばならず、また接着後には接着部分から外方へ流れ出た接着剤を完全にふき取る必要があり、これらのふき取り作業が非常に面倒である。

(IV)、接着剤が完全に乾燥するまで次の組立て作業を行なうことができないため、時間的ロス(例えば、10分程度の放置時間が必要)が大きくて作業能率が非常に悪い。

(V)、マグネット(4)をヨーク(1)に接着剤により固着してしまうと、各部品のうちで最も高価なマグ

(4)

上金型(8)は、リング状の押圧部(11a)が一体的に設けられた曲げ加工用金型(11)と、リング状の加締め加工用爪部(12)が一体的に設けられた金型(12)とをナット(13)により互いに締付けて一体にしたものである。そして前記加締め加工用金型(12)の上端部にはプレス機の作動ロッド(15)が連結されており、上金型(8)は作動ロッド(15)の動作に伴つて上下方向に往復動し得るようになつている。また第2図に示すように、曲げ加工用金型(11)の押圧部(11a)には、その内側下端部に例えば45°を成す傾斜押圧面(16)が形成されている。そしてこの曲げ加工用金型(11)には、マグネット押え用ロッド(17)が取付けられ、このロッド(17)のフランジ(17a)と曲げ加工用金型(11)との間にコイルばね(18)が架設されている。なおロッド(17)の上端には、このロッドの下降位置を規制するストツパ(17b)が設けられている。

また加締め加工用金型(12)の下端部には、モータ軸(3)に対応した直径を有しかつ上下方向に延びる円形の孔(19)が設けられている。そしてこの金型(12)の下端であつて前記孔(19)の外周附近傍には、第3

(6)

図に明示するように、リング状の加締め加工用爪部20が一体成形されている。

一方、下金型(9)の上端面の中央部には円形の凹部23が設けられ、この凹部23の中央部にはこの凹部から下方に延びる円形の孔24が設けられている。そして、この孔24の下部には、モータ軸(3)を位置決めするためのネジ棒25の上端部がこの孔24内に突出した状態でナット26により取付けられ、このナット26を調整することによつてモータ軸(3)の高さ位置を調整できるようになっている。

なお本実施例において、ヨーク(1)は冷間圧延鋼等の磁性材料から、またロータボス(2)は真ちゅうやアルミニウム等から、またモータ軸(3)はステンレスや鉄系金属等から、またリング状マグネット(4)は焼結物質からそれぞれ構成されてよい。

次にこのように構成された組立て装置を用いてモータの回転子を組立てる場合の手順に付き説明する。

先ず、モータ軸(3)を倒立させた状態でその一端側を下金型(9)の凹部23及び孔24内に差し込み、モ

(7)

く、モータ軸(3)に対して或る程度偏倚していてもよい。

このようにしてヨーク(1)、ロータボス(2)、モータ軸(3)及びリング状マグネット材料(4)が下金型(9)に配置された後、プレス機の作動ロッド25を往動させることにより上金型(8)を下金型(9)に向かつて作動させる。この上金型(8)の下方への移動に伴ない、金型12の孔20内にモータ軸(3)の上端部が入り込むと同時に、コイルばね28により下方へ附勢されているロッド27がリング状マグネット材料(4)に当接してこれをヨーク(1)側に押圧する。この押圧作用により、プレス機の不測の振動によるリング状マグネット材料(4)の浮上りが防止されるようになっている。そして上金型(8)がさらに下方へ往動すると、曲げ加工用金型11の押圧部(11a)の傾斜押圧面29がヨーク(1)の周辺部に設けられた例えば4つの屈曲片部(1c)に当接し、これらの屈曲片部(1c)が第4図に明示する如く内側へ折曲げられる。この場合、押圧部(11a)とリング状マグネット材料(4)の外周面との間隔 $W_2$ が屈曲片部(1c)の巾 $W_1$ よ

(9)

りモータ軸(3)の先端(3a)を位置決め用ネジ棒25の受面(26a)上に載置する。この結果、モータ軸(3)は下金型(9)に対して高さ方向の位置決めが行なわれると共に、モータ軸(3)のセンタリングが行なわれる。しかる後、モータ軸(3)の上方側からロータボス(2)を嵌め込んで、このロータボス(2)を下金型(9)の凹部23内に挿入して段部28上に載置する。そして次に、ヨーク(1)の上下を逆さにした状態でヨーク(1)の中央開口(1b)内にモータ軸(3)及びロータボス(2)の小径円筒部(2a)を嵌合し、この状態でヨーク(1)を下金型(9)の上面に載置する。これによつて、ヨーク(1)、ロータボス(2)及びモータ軸(3)は互いにセンタリングされた状態で配置され、かつ高さ方向の位置関係も互いに所定位置に規制されて配置されることになる。

しかる後、未だ着磁されていないリング状マグネット材料(4)（後に着磁されてマグネットになる）をモータ軸(3)とほぼ同心状に配置されるようにヨーク(1)上に載置する。なおこの際、リング状マグネット材料(4)の位置は正確に規制される必要はな

(8)

り多少大きくなるように設計されているので、押圧部(11a)から屈曲片部(1c)を介してリング状マグネット材料(4)に加えられる押圧力はそれ程大きくならない。従つて、このリング状マグネット材料(4)に過大なストレスが加わるおそれが全くなく、このマグネット材料のひび割れや破損等が生ずることはない。しかも、リング状マグネット材料(4)の配置に可成りの偏倚があつても、またリング状マグネット材料(4)の外形寸法にバラツキがあつたとしても、第5図に示すように4つの屈曲片部(1c)の曲げ加工によつてマグネット材料(4)にはその外周面からほぼ均等な力が加わるので、前記偏倚及びバラツキが完全に吸収されてリング状マグネット材料(4)がセンタリングされた位置に位置決めされる。なお前記 $W_1$ と $W_2$ との比、即ち $W_2/W_1$ は110%～180%、特に120%～150%程度であつてよい。

また上述の如き屈曲片部(1c)の曲げ加工と同時に、ロータボス(2)が加締め加工用金型12の断面くさび形を成すリング状爪部20により加締められる。

00

即ち、上金型(8)の往動に伴ない、前記爪部(2)がロータボス(2)の小径円筒部(2a)の上端に食い込み、これにより、前記円筒部(2a)の上端が加締められる。この結果、第3図に示すように、円筒部(2a)の一部がモータ軸(3)の溝部(3a)内に食い込むと共に、小径円筒部(2a)の一部とロータボス(2)の大径円筒部(2b)との間にヨーク(1)の中央開口(1b)の周面部分が挾持された状態になる。従つて、ヨーク(1)、ロータボス(2)及びモータ軸(3)はこの加締め加工により三者一体になる。

このように、各部品が互いに所定の高さ位置に規制されかつセンタリングされた状態で屈曲片部(1c)の曲げ加工及びロータボス(2)の加締め加工を同時に行なつた後、組立てられた回転子を下金型(9)上に置いたままリング状マグネット材料(4)を着磁する。なおこの着磁操作は組立て前に予め行なわれてもよい。この着磁された材料(4)、即ちマグネット(4)は、着磁後には、それ自体の磁力によつて、磁性材料から成るヨーク(1)の下面(1a)に強く吸着することになるため、前記屈曲片部(1c)によ

るマグネット(4)の保持力が比較的弱くても、このマグネット(4)がヨーク(1)から脱落してしまうおそれはない。

なお第5図に示すように、各屈曲片部(1c)の両側にはほぼ台形状を成す突出部(3)がそれぞれ一体成形されているが、これらの突出部(3)は回転子の回転時に屈曲片部(1c)に異物が巻き込まれるのを防止するためのはね上げ部である。

次に示す表Iには、従来の組立て方法によつて製作された第1図に示す偏平型ブラシレスモータの回転子と、本発明の組立て方法によつて製作された第5図に示す偏平型ブラシレスモータの回転子との機械的性能の相違を実験により確かめた結果が示されている。この表Iから明らかなように、ヨーク(1)、ロータボス(2)及びモータ軸(3)のうちの何れか1つを抜去するのに必要な抜去力及びねじりトルク、並びに組立て完了後におけるマグネット(4)の面ぶれ精度は何れも、本発明の組立て方法によつて製作された回転子の方が優れている。

表 I

機械的 性能 方式	耐抜去力	耐ねじりトルク	組立て後の面精度 組ねぶ面
	設計要求性能	組にさす の法作転 明方製回 発てりた 本立よれ 従てりた	組ねぶ面
	100kg以上	15kg-cm以上	0.3mm以下
	平均 452kg 最大 470kg 最小 422kg	平均 28kg-cm 最大 31kg-cm 最小 27kg-cm	平均 0.15mm 最大 0.27mm 最小 0.06mm
	る大 よッキ にツキ 着ラ バ最大 最小	る大 よッキ にツキ 着ラ バ最大 最小	る大 よッキ にツキ 着ラ バ最大 最小

以上本発明を一実施例に付き説明したが、本発明はこの実施例に限定されるものではなく、本発明の技術的思想に基いて各種の変更が可能である。

例えば、既述の実施例では、ヨーク(1)の外周部に4つの屈曲片部(1c)を設けたが、これに限定されることなく、屈曲片部(1c)を3つ或いは5個以上設けてもよく、またこの屈曲片部を成る程度巾の広い円弧状屈曲部としてもよい。また本実施例では、リング状マグネット材料(4)の外周面をヨーク(1)の屈曲片部(1c)により押えるようにしたが、リング状マグネット材料(4)の内周面を、ヨーク(1)の中心寄りに形成した舌片状の屈曲片部(1c)にて押えつけるようにしてもよい。さらに本実施例では、ロータボス(2)を加締め加工するようにしたが、ヨーク(1)の中央開口(1b)付近に加締め用のリング状突起部を設け、この突起部を加締めることにより、ヨーク(1)、ロータボス(2)及びモータ軸(3)を三者一体に加締め止めするようにしてもよい。また本発明は偏平型ブラシレスモータの回転子に限らず、各種のモータ、発電機等の回転電機の回転子

にも適用可能である。

以上の如く本発明は、第1の金型に対する第2の金型の1回の相対的な往動動作により、第1の金型の所定位置に配置されたヨーク、ロータボス及び回転軸を三者一体に加締め止めすると同時に、ヨークの屈曲部を曲げ加工することによりマグネット材料を前記ヨークの所定位置に位置決め固定するようにしたものである。故に本発明によれば、接着剤を特に使用しなくて済むので、固着箇所の油等のふき取りのような面倒な作業を省くことができる。また第1の金型に対する第2の金型の1回の相対的な往動動作だけで前記4つの部品を組立てることができ、かつ従来のように接着剤が乾くまで組立て作業を中断する必要がないので、作業能率が非常に良くなる。しかもヨーク、ロータボス及び回転軸の加締め加工及びマグネット材料の位置決め(センタリング)及び固定を確実に行なうことが可能であるので、回転子の信頼性が高い。また組立て完了後において、ヨークの屈曲部の曲げ加工をゆるめることにより組立て部品の内

(15)

で最も高価なマグネット材料をヨークから容易に取外すことができるため、マグネットの再利用が可能である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の組立て方法によつて製作された偏平型ブラシレスモータの回転子の縦断面図、第2図～第5図は本発明の実施例を説明するものであつて、第2図は本発明による回転子の組立て方法を実施するための組立て装置に各組立て部品を配置した状態を示す縦断面図、第3図は加締め加工後の第2図の要部拡大縦断面図、第4図はヨークの屈曲片部、リング状マグネット材料及び上金型の押圧部との関係を示す縦断面図、第5図は組立てられた回転子を斜め下方から見た斜視図である。

なお図面に用いられている符号において、

- (1) ..... ヨーク
- (1c) ..... 屈曲片部
- (2) ..... ロータボス
- (3) ..... モータ軸

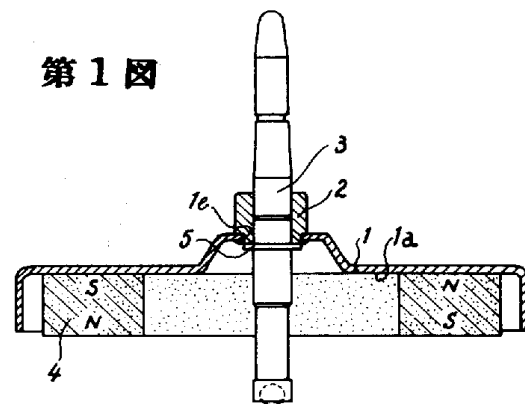
(16)

- (4) ..... リング状マグネット材料
- (8) ..... 上金型
- (9) ..... 下金型
- (11a) ..... 押圧部
- (16) ..... 傾斜押圧面
- (21) ..... 爪部

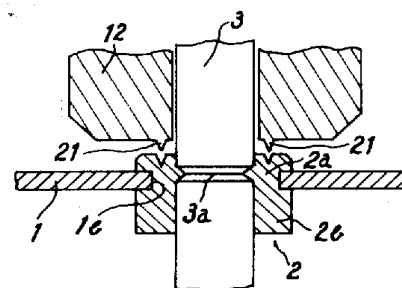
である。

代	理	人	土	屋	勝
"	"	"	逢	坂	宏
"	"	"	松	村	修

### 第1図

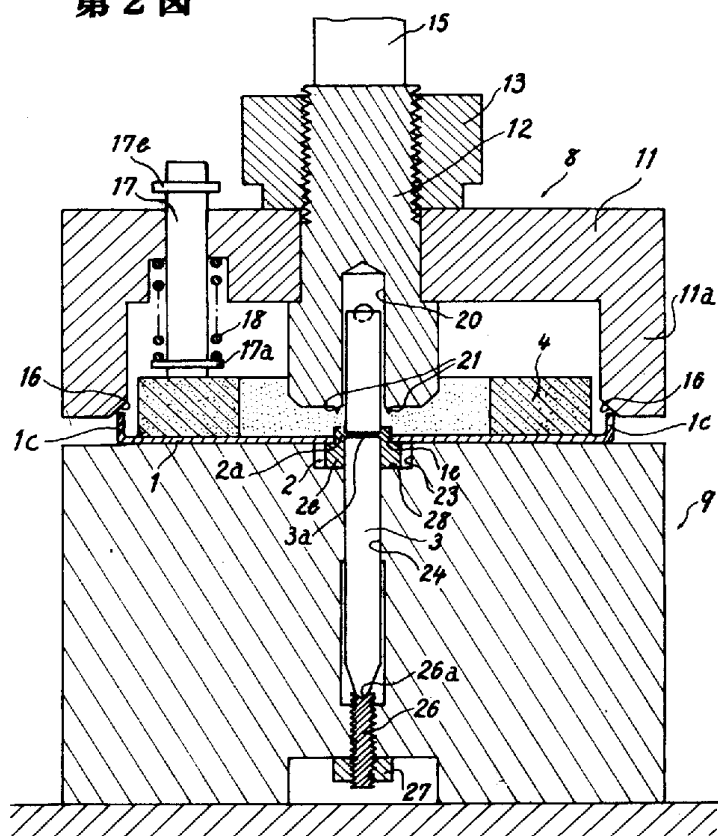


### 第3図

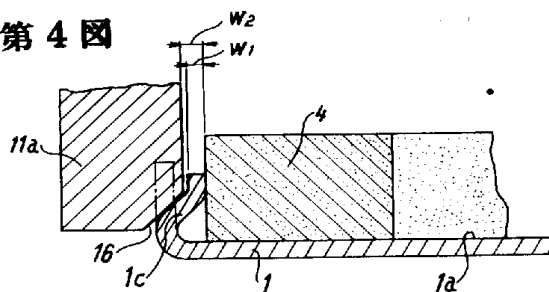


(17)

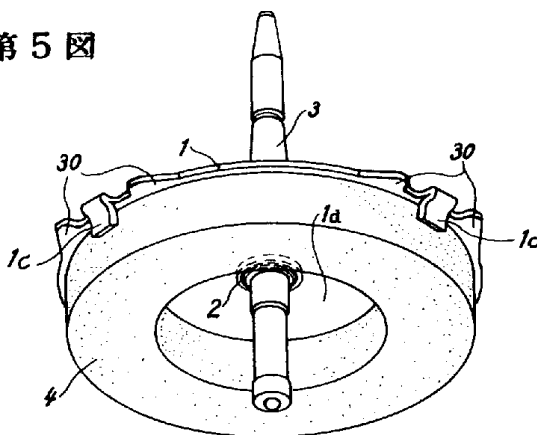
第 2 図



第 4 図



第 5 図



**PAT-NO:** JP356139058A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 56139058 A  
**TITLE:** METHOD OF ASSEMBLING ROTOR FOR ROTARY  
ELECTRIC MACHINE  
**PUBN-DATE:** October 30, 1981

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
AOKI, SHOGO	
OTSUKI, HIROSHI	
OKAMURA, TOSHIHIKO	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
SONY CORP	N/A

**APPL-NO:** JP55041331  
**APPL-DATE:** March 31, 1980

**INT-CL (IPC):** H02K015/02

**ABSTRACT:**

PURPOSE: To assemble a rotor for a rotary electric machine in one operation with high reliability by positioning and disposing a rotary shaft, a rotor boss, a yoke and a magnet material on a lower die, moving downwardly an upper die, and tightening the rotor boss and the outer periphery.

CONSTITUTION: A rotary shaft 3 is inserted into a hole 24 formed on a lower die 9, adjusted in a height and in a centering by a threaded rod 26, then a rotor boss 2 and a yoke 1 are inserted into the rotary shaft 3, and coaxially disposed on the lower die 9. Further, a ring-shaped magnet material 4 is disposed on the yoke 1. An upper die 8 having a tightening mold 12 and a bending mold 11 is assembled thereon, and moved downwardly. A tightening pawl 21 and an oblique presser 11a are provided on the lower ends of the molds 12 and 11, the rotor boss 2 is tightened to integrally couple the rotary shaft 3 and the yoke 1, the bent piece 1c of the outer

periphery of the yoke is bend, and the magnet material 4 is fixed thereto.

COPYRIGHT: (C)1981,JPO&Japio